

PAT-NO: JP408051168A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08051168 A

TITLE: BGA PACKAGE AND MOLDING DIE USED FOR  
MANUFACTURE BGA  
PACKAGE

PUBN-DATE: February 20, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAJIMA, FUMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

APIC YAMADA KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06184387

APPL-DATE: August 5, 1994

INT-CL (IPC): H01L023/12, B29C045/26 , H01L021/56 , H01L023/28

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a BGA package having excellent heat dissipating properties while providing products, which develops no warpage, etc., in substrates and have high reliability, by integrally molding the substrates and a heat sink with a resin.

CONSTITUTION: In a molding die used for manufacturing a BGA package, which clamps a substrate 12 by a bottom force 24, provided with a setting section setting the substrate 12 at a specified place, and by a top force 26, provided with a cavity recessed section, sealing a semiconductor chip 10 with a resin, and is molded with the resin by filling a cavity 16 with resin, a suction hole

28 being communicated with a vacuum suction mechanism and capable of sucking a heat sink 14 in a vacuum is formed to the internal surface of the cavity recessed section.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-51168

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/12				
B 2 9 C 45/26		9350-4F		
H 0 1 L 21/56	T			
23/28	B	6921-4E		

H 0 1 L 23/ 12 J  
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-184387

(22)出願日 平成6年(1994)8月5日

(71)出願人 000144821

アピックヤマダ株式会社

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地

(72)発明者 宮島 文夫

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア

ピックヤマダ株式会社内

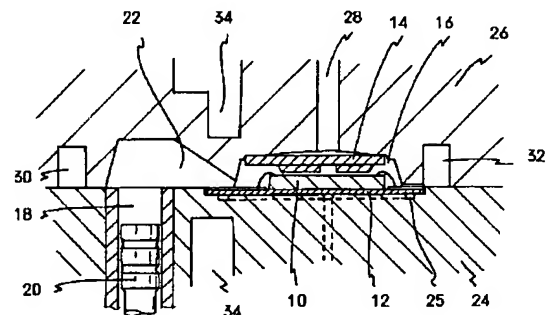
(74)代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 BGAパッケージ及びその製造に用いるモールド金型

(57)【要約】

【目的】 基板と放熱板とを一体に樹脂モールドし、熱放散性の優れたBGAパッケージを提供するとともに、基板の反り等のない信頼性の高い製品を提供する。

【構成】 基板12を所定位置にセットするセット部を設けた下型24と半導体チップ10を樹脂封止するキャビティ凹部を設けた上型26とで基板12をクランプし、キャビティ16内に樹脂充填して樹脂成形するBGAパッケージの製造に用いるモールド金型において、前記キャビティ凹部の内面に真空吸引機構に連絡され、放熱板14を真空吸着可能とする吸着孔28を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを搭載した基板の片面を樹脂モールドして成るBGAパッケージにおいて、モールド樹脂の前記基板面に対向する外表面に外面を露出させて放熱板が一体に樹脂成形されたことを特徴とするBGAパッケージ。

【請求項2】 前記放熱板が半導体チップに対向する内面に半導体チップとの間で挟まれる樹脂容量を小さくするための突部が設けられたものであることを特徴とする請求項1記載のBGAパッケージ。

【請求項3】 前記放熱板がプレス抜き加工によって形成され、放熱板の破断面側を露出面側にして樹脂モールドされたことを特徴とする請求項1または2記載のBGAパッケージ。

【請求項4】 基板を所定位置にセットするセット部を設けた下型と半導体チップを樹脂封止するキャビティ凹部を設けた上型とで基板をクランプし、キャビティ内に樹脂充填して樹脂成形するBGAパッケージの製造に用いるモールド金型において、

前記キャビティ凹部の内面に真空吸引機構に連絡され、放熱板を真空吸着可能とする吸着孔を設けたことを特徴とするBGAパッケージの製造に用いるモールド金型。

【請求項5】 基板を所定位置にセットするセット部を設けた下型と半導体チップを樹脂封止するキャビティ凹部を設けた上型とで基板をクランプし、キャビティ内に樹脂充填して樹脂成形するBGAパッケージの製造に用いるモールド金型において、

前記下型および／または上型で前記キャビティの周囲位置に、キャビティ内に充填された樹脂を中心部から先に硬化させるよう溝幅あるいは溝の深さを変えて熱伝導を制御する断熱溝を設けたことを特徴とするBGAパッケージの製造に用いるモールド金型。

【請求項6】 基板を所定位置にセットするセット部を設けた下型と半導体チップを樹脂封止するキャビティ凹部を設けた上型とで基板をクランプし、キャビティ内に樹脂充填して樹脂成形するBGAパッケージの製造に用いるモールド金型において、

金型ランナーおよび／またはゲートの近傍に、溝幅あるいは溝の深さを変えることにより金型ランナーあるいはゲート内の樹脂に対する熱伝導をキャビティ内に充填された樹脂に対するよりも抑制して金型ランナーおよびゲートからキャビティへの樹脂充填性を向上させる断熱溝を設けたことを特徴とするBGAパッケージの製造に用いるモールド金型。

【請求項7】 放熱板を配置するキャビティ凹部の内面を凹面形状に設け、樹脂充填時には前記放熱板を外側に反らせて樹脂を過供給させるとともに、樹脂充填後の樹脂シュリンクによって前記放熱板を平坦面に復帰すべく設けたことを特徴とする請求項4、5または6記載のモールド金型。

【請求項8】 放熱板の外面が当接するキャビティ凹部の内面に前記放熱板の周縁部に当接して該放熱板とキャビティ凹部の内面との間に空隙を設ける樹脂トラップ部を設けたことを特徴とする請求項4、5、6または7記載のモールド金型。

【請求項9】 放熱板が当接するキャビティ凹部の内面に放熱板をセットするセット凹部を設け、セット凹部の壁面に放熱板の側面との間で樹脂が充填される樹脂トラップ部を設けたことを特徴とする請求項4、5、6または7記載のモールド金型。

【請求項10】 放熱板が当接するキャビティ凹部の内面の寸法、形状を放熱板とほぼ一致させ、キャビティ凹部の側面と放熱板の側面との間に樹脂トラップ部として作用する空隙を設けたことを特徴とする請求項4、5、6または7記載のモールド金型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はBGAパッケージ及びその製造に用いるモールド金型に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図13はBGAパッケージの従来例の構成を示す。図のようにBGAパッケージは基板5の上面に半導体チップ6を搭載し、片面樹脂モールドして成る。このようなBGAパッケージを製造する場合、通常は、基板5に半導体チップ6を搭載し、基板5の片面を樹脂モールドした後、基板5の下面にはんだボール7を接合して製品とする。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のBGAパッケージはQFP等に比べて熱放散性に劣ることが問題になっている。これは、QFP等の金属のリードフレームを用いたパッケージではリードフレーム部分から熱放散できるのに対して、BGAパッケージの場合は基板が絶縁体であることから基板からの熱放散性が低いことによる。また、BGAパッケージの場合はパッケージサイズに対し搭載される半導体チップの占める面積が大きく、半導体チップの発熱量に見合う熱放散が得られないこと、また、BGAパッケージは基板の片面のみ樹脂モールドするからQFPに比べると樹脂モールド部分の表面積が25%程度以下に減少して放熱が制限されることによる。

【0004】また、別の問題として、BGAパッケージは図13に示すように基板5の片面のみ樹脂モールドすることと基板5の全面積に対する樹脂モールド範囲が占める面積が大きいことから、モールド樹脂がシュリンクした際に基板が反ることが問題になる。本発明は、これら問題点を解消すべくなされたものであり、従来のBGAパッケージでの熱放散性の問題を解消するとともにBGAパッケージの反りを好適に防止することができる製品を提供すること、及びこれらの製品を好適に製造する

ことができるモールド金型を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。すなわち、半導体チップを搭載した基板の片面を樹脂モールドして成るBGAパッケージにおいて、モールド樹脂の前記基板面に対向する外表面に外面を露出させて放熱板が一体に樹脂成形されたことを特徴とする。また、前記放熱板は半導体チップに対向する内面に半導体チップとの間で挟まれる樹脂容量を小さくするための突部が設けられたものであることを特徴とする。これによってキャビティの中央部への熱伝導が良好になり中央部での樹脂硬化を促進できて好適である。また、前記放熱板がプレス抜き加工によって形成され、放熱板の破断面側を露出面側にして樹脂モールドすることによって、放熱板とモールド樹脂との密着性を向上させることができる。また、基板を所定位置にセットするセット部を設けた下型と半導体チップを樹脂封止するキャビティ凹部を設けた上型とで基板をクランプし、キャビティ内に樹脂充填して樹脂成形するBGAパッケージの製造に用いるモールド金型において、前記キャビティ凹部の内面に真空吸引機構に連絡され、放熱板を真空吸着可能とする吸着孔を設けたことを特徴とする。また、前記下型および／または上型で前記キャビティの周囲位置に、キャビティ内に充填された樹脂を中央部から先に硬化させるよう溝幅あるいは溝の深さを変えて熱伝導を制御する断熱溝を設けたことを特徴とする。また、金型ランナーおよび／またはゲートの近傍に、溝幅あるいは溝の深さを変えることにより金型ランナーあるいはゲート内の樹脂に対する熱伝導をキャビティ内に充填された樹脂に対するよりも抑制して金型ランナーおよびゲートからキャビティへの樹脂充填性を向上させる断熱溝を設けたことを特徴とする。また、放熱板を配置するキャビティ凹部の内面を凹面形状に設け、樹脂充填時には前記放熱板を外側に反らせて樹脂を過供給させるとともに、樹脂充填後の樹脂シュリンクによって前記放熱板を平坦面に復帰すべく設けたことを特徴とする。また、放熱板の外面が当接するキャビティ凹部の内面に前記放熱板の周縁部に当接して該放熱板とキャビティ凹部の内面との間に空隙を設ける樹脂トラップ部を設けたことを特徴とする。また、前記放熱板が当接するキャビティ凹部の内面に放熱板をセットするセット凹部を設け、セット凹部の壁面に放熱板の側面との間で樹脂が充填される樹脂トラップ部を設けたことを特徴とする。また、前記放熱板が当接するキャビティ凹部の内面の寸法、形状を放熱板とほぼ一致させ、キャビティ凹部の側面と放熱板の側面との間に樹脂トラップ部として作用する空隙を設けたことを特徴とする。

#### 【0006】

【作用】本発明に係るBGAパッケージは基板とともに

放熱板を一体に樹脂成形して成るから、放熱板からの熱放散により熱放散性の優れたBGAパッケージを得ることができる。また、放熱板を一体に樹脂成形したことによってパッケージの反り等の変形を有効に防止することが可能になる。また、本発明に係るBGAパッケージの製造に用いるモールド金型によれば、キャビティ内に放熱板をセットして基板とともに好適に樹脂成形できる。また、放熱板からの熱伝導によってキャビティの中央部から先に樹脂硬化することによって変形を防止して信頼性の高い製品を製造することができる。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。本発明に係るBGAパッケージは基板の片面を樹脂封止する際に同時に放熱板を一体に樹脂成形して成ることを特徴とする。図1は本発明に係るBGAパッケージの製造に用いるモールド金型の構成を示す説明図である。図は半導体チップ10を搭載した基板12を放熱板14とともにモールド金型のキャビティ16内にセットした状態を示す。同図で18はポット、20はプランジャー、22はポット18とキャビティ16とを連絡する金型ランナーおよびゲートである。

【0008】下型24には基板12を所定位置にセットするためのセット部を設け、半導体チップ10を樹脂封止するキャビティ凹部を設けた上型26と下型24とで基板12をクランプし、キャビティ16内に樹脂充填することによって樹脂成形する。下型24には基板12を吸着支持する吸着溝25を設ける。吸着溝25は真空吸引機構に連絡する。また、上型26のキャビティ凹部にはその凹面のほぼ中央部に吸着孔28を設け、吸着孔28を真空吸引機構に連絡して放熱板14をキャビティ凹部の内面に吸着可能とする。

【0009】本実施例では図1に示すように上型26に設けるキャビティ凹部の内面を中央部が膨らんだ凹面形状に形成する。このようにキャビティ16を厚み方向に見て、中央部を厚くし周辺を薄くするのは樹脂成形時の樹脂シュリンクによって生じる基板12の反りをできるだけ小さくするためである。

【0010】また、下型24および上型26にはカル周辺の熱伝導を抑制する断熱溝30、およびパッケージ周辺部分の熱伝導を抑制する断熱溝32、ゲート部分の熱伝導を抑制する断熱溝34を設ける。図2にこれら断熱溝30、32、34の平面配置を示す。これらの断熱溝30、32、34は金型内に空隙を設けることによって樹脂充填の際に溶融樹脂に作用する熱伝導を抑制し、熱硬化性樹脂の硬化を抑えて好適な樹脂成形ができるようにすることを目的とする。

【0011】図3～図6は上記モールド金型を用いてBGAパッケージを樹脂モールドする様子を示す。図3はモールド金型を型開きした状態で下型24に基板12をセットし、上型26に放熱板14をセットした状態であ

る。基板12は吸着溝25によってキャビティ凹部に吸着支持し、放熱板14は吸着孔28によって上型26のキャビティ凹部内面に吸着支持する。ポット18には樹脂タブレット40を投入する。

【0012】次いで、基板12を下型24と上型26とでクランプし、溶融樹脂をプランジャー20でキャビティ内へ圧送する。図4はプランジャー20で溶融樹脂42をキャビティに樹脂充填している様子を示す。実施例のモールド金型はキャビティの中央部から先に樹脂硬化させるため放熱板14の内面に突起部を設けて半導体チップ10の表面と放熱板14との間隔を狭くし、この間の樹脂容量を小さくするとともに放熱板14から熱伝導しやすくして樹脂硬化を促進させるようにする。これによって、パッケージ内の中央部から樹脂硬化が進み、樹脂シュリンクによる影響を抑えることができる。

【0013】断熱溝30、32、34は金型ランナー部分、パッケージの周囲部分、ゲート部分での熱伝導を抑制するように作用し、金型ランナーやパッケージの周囲部分での樹脂硬化が遅れるようにする。なお、断熱溝による熱伝導は溝幅や溝の深さを変えることによって適宜制御することができる。たとえば、断熱溝の深さが浅い方が深い場合よりも熱伝導が良好になるから樹脂硬化を促進させることができる。パッケージの周囲部分に設けた断熱溝32はパッケージの中心部分から樹脂硬化を促進させ、樹脂シュリンクの作用を抑制することを目的としている。

【0014】ゲート近傍部分ではゲートの上下左右に断熱溝34を巡らせ、熱伝導を抑えてゲート部分での硬化が遅れるようにする。これは、キャビティ内への樹脂充填がほぼ終了し、キャビティ内で樹脂硬化がはじまった後も、プランジャー20で樹脂圧をかけて樹脂を圧送することを可能にし、良好な樹脂成形ができるようにするためである。図5はキャビティ内への樹脂充填がほぼ終了し、プランジャー20で樹脂圧をかけながら樹脂成形している状態を示す。

【0015】なお、金型内には金型を加熱するためのヒータを設置するが、ポットあるいは金型ランナー近傍に設けるヒータを、樹脂タブレット40を投入した際には100%通電させて樹脂タブレット40を早く溶融させ、樹脂タブレット40が溶融した後は金型ランナーあるいはゲート部分での樹脂硬化を抑制するため通電を抑制し、また、キャビティへの樹脂充填が完了してゲートが閉塞した後は、再度通電を増大させて樹脂硬化を速めるように制御する方法も有効である。

【0016】前述したように実施例では上型26のキャビティ凹部の内面を凹面形状にしているから、樹脂充填時には放熱板14は樹脂圧によって上に反った形状となるが(図4)、樹脂硬化の際の樹脂シュリンクによって図5に示すように平坦面に復帰する。このように放熱板14を反り形状にして樹脂充填する方法は、過供給され

た樹脂量を樹脂の硬化反応による樹脂シュリンク量に等しくさせることによって、樹脂モールド後に放熱板14を平坦面にすることができてパッケージの反りを防止することが可能になる。

【0017】樹脂成形後は金型内から成形品を取り出し、成形品ランナー44等の不要樹脂部分を除去して製品とする(図6)。樹脂モールド製品は基板12の片面がモールド樹脂46によって樹脂モールドされ、モールド樹脂46の外面に放熱板14の外表面が露出して樹脂成形された製品となる。この成形品はモールド樹脂46と一体に放熱板14を樹脂成形したことによって、放熱板14による放熱効果によりパッケージの熱放散性を有効に向上させることが可能になる。また、放熱板14を一体成形したことによってパッケージの反り等の変形を放熱板14によって防止することができ基板12の平坦性を得ることが可能になる。

【0018】本実施例のモールド金型では放熱板14を基板12と一体成形するため、モールド金型のキャビティ内に放熱板14をセットして樹脂モールドする。このため、上記実施例ではキャビティ内面に放熱板14を真空吸着して樹脂モールドしたが、放熱板14をキャビティ内にセットして樹脂モールドする場合は、放熱板14の外面に樹脂の薄ばりが生じることが問題になることがある。図7～9は樹脂ばりが生じないようにして樹脂モールドする金型の構成例を示す。

【0019】図7(b)はキャビティ凹部の内面に放熱板14を真空吸着支持した様子、図7(a)はその部分拡大図である。この金型はキャビティ凹部の内面に放熱板14の周縁部近傍に当接する部位に段差50を設けて放熱板14の周縁部の外面とキャビティ凹部内面との間に空隙を設けて樹脂トラップ部52を構成した例である。この樹脂トラップ部52は樹脂充填した際に溶融樹脂を放熱板14の外表面に若干入り込ませ、樹脂トラップ部52部分で樹脂を硬化させることによってそれ以上放熱板14上に樹脂を入り込ませないようにすることによって薄ばりの発生を防止する。樹脂トラップ部52の空隙部分は0～0.2mm、好適には0.05～0.2mm程度である。28aは放熱板14を真空吸着支持するための吸着溝である。

【0020】図8はキャビティ凹部の内面に放熱板14をセットするセット凹部50aを設け、セット凹部50aの壁面と放熱板14の側面との間に樹脂トラップ部54として空隙を設けて樹脂モールドするように構成した例である。この例では樹脂モールドの際に樹脂トラップ部54に充填された樹脂が硬化して放熱板14の外表面に樹脂が回り込むことを防止する。なお、樹脂トラップ部54は断面V字状に形成して抜きテーパ角を設けている。

【0021】図9に示す実施例はパッケージの外表面のほぼ全域に放熱板14を露出させて樹脂モールドする実施

例である。この場合は、キャビティ凹部の内面で放熱板14を配置する面の寸法、形状を放熱板14とはほぼ一致させ、放熱板14の側面とキャビティ凹部の側面との間に若干空隙が生じるようにして樹脂モールドする。本実施例の場合はこの空隙部が樹脂トラップとして作用し、放熱板14の外へ樹脂が回り込むことを防止して樹脂モールドすることができる。また、図9(a)はプレス抜き加工によって作成した放熱板14の破断面側を露出面側にして樹脂モールドする例を示す。このように破断面側を外側にして樹脂モールドした場合は、破断面部分が逆テーパ状に形成されることから放熱板14がモールド樹脂から剥離しにくくなるという利点がある。

【0022】上記各実施例のモールド金型では上型26に設けたキャビティ凹部に放熱板14を配置して樹脂モールドすることの特徴とするが、その場合にキャビティの中央部から先に樹脂硬化させるようにするため半導体チップ10と放熱板14との間隔を狭めて樹脂容量を小さくし、中央部分で熱伝導がより促進させるようにした。図10、11、12はこの放熱板付きのBGAパッケージに好適に使用できる放熱板14の例を示す。

【0023】図10に示す放熱板14は半導体チップ10に対向する内面の中央部に段差状の突部14aを設けた例である。図1に示すように半導体チップ10はその外縁部で基板12とボンディングするからボンディングワイヤに干渉しないよう内側に平坦状に突部14aを設ける。図11に示す放熱板14は突部14aが山状に突出するように設けた例、図12に示す放熱板14は図10に示す実施例で突部14aの対角線方向に溝を設けた例である。図11、12に示す放熱板14によれば樹脂モールドの際に半導体チップ10と放熱板14との隙間部分に樹脂を注入しやすくし、エアを抜きやすくすることができるという利点がある。

【0024】放熱板14に設ける突部14aは半導体チップ10との間で挟む樹脂容量を小さくし、これによって樹脂硬化を促進させるためのものであるから、突部14aのデザインはもちろん上記例に限定されるものではない。たとえば、小突起を多数設ける方法や線状に複数個の突起を設けるといった方法も可能である。なお、これら放熱板14はプレス抜き加工によって容易に製造でき、製造コストがかからない点でも有用である。

【0025】

【発明の効果】本発明に係るBGAパッケージは、上述したように基板と放熱板とを一体に樹脂モールドして成るから、放熱板によって熱放散性を効果的に向上させることができ、BGAパッケージで熱放散性の優れた製品として提供することができる。また、放熱板と一体成形

することによってパッケージの反りを防止し、信頼性の高いBGAパッケージとして提供することができる。また、本発明に係るモールド金型によれば、放熱板を一体に樹脂成形して成るBGAパッケージを容易にかつ確実に製造することができる等の著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】モールド金型の一実施例の構成を示す説明図である。

【図2】モールド金型の断熱溝の配置例を示す説明図である。

【図3】モールド金型によってBGAパッケージを樹脂モールドする方法を示す説明図である。

【図4】モールド金型によってBGAパッケージを樹脂モールドする方法を示す説明図である。

【図5】モールド金型によってBGAパッケージを樹脂モールドする方法を示す説明図である。

【図6】モールド金型によってBGAパッケージを樹脂モールドする方法を示す説明図である。

【図7】モールド金型に放熱板をセットする例を示す説明図である。

【図8】モールド金型に放熱板をセットする例を示す説明図である。

【図9】モールド金型に放熱板をセットする例を示す説明図である。

【図10】放熱板の例を示す平面図及び側面図である。

【図11】放熱板の例を示す平面図及び側面図である。

【図12】放熱板の例を示す平面図及び側面図である。

【図13】BGAパッケージの従来例について一部破断して示す斜視図である。

【符号の説明】

10 半導体チップ

12 基板

14 放熱板

14a 突部

16 キャビティ

24 下型

25 吸着溝

26 上型

28 吸着孔

28a 吸着溝

30、32、34 断熱溝

40 樹脂タブレット

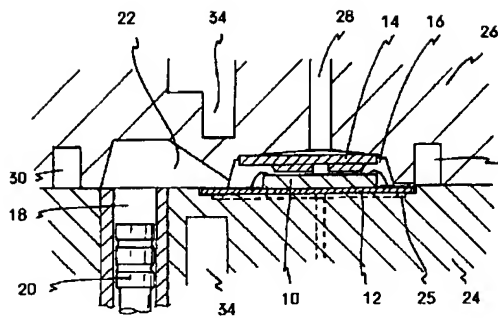
42 熔融樹脂

46 モールド樹脂

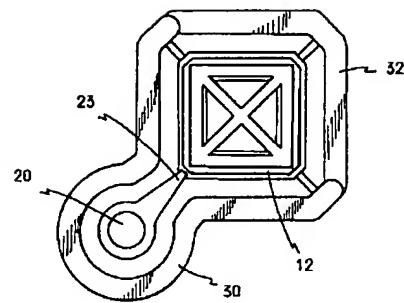
50 段差

52、54 樹脂トラップ部

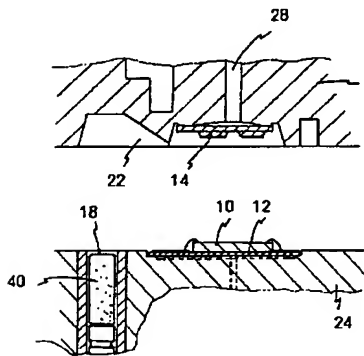
【図1】



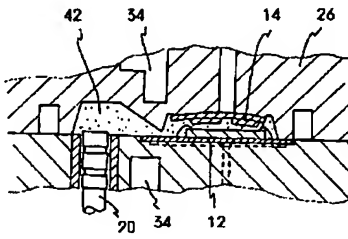
【図2】



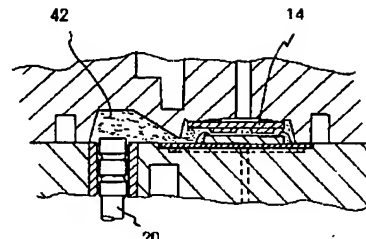
【図3】



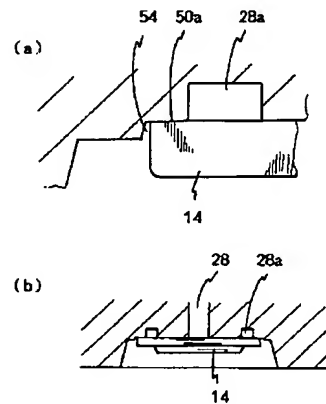
【図4】



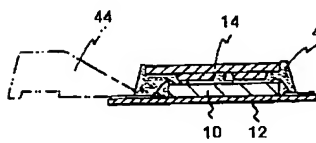
【図5】



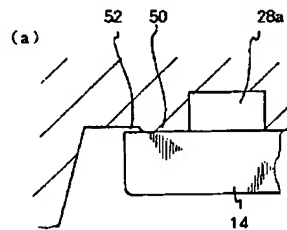
【図8】



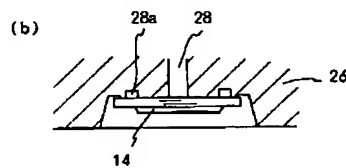
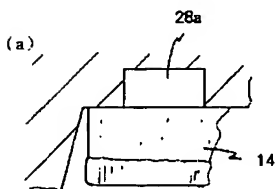
【図6】



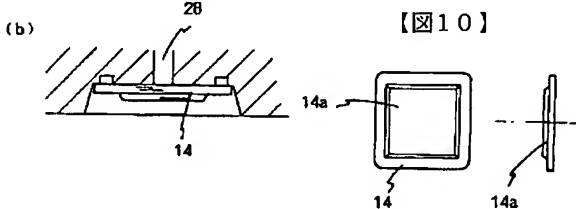
【図7】



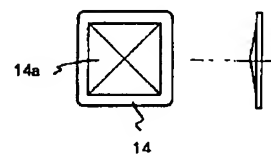
【図9】



【図10】

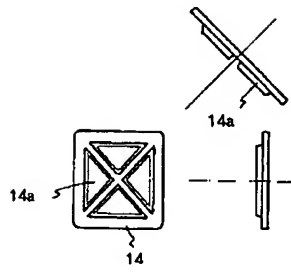


【図11】





【図12】



【図13】

